

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-341044

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/54

H04L 12/58

G06F 13/00

H04L 1/16

H04L 29/08

(21)Application number : 10-140945

(71)Applicant : NEC TELECOM SYST LTD

(22)Date of filing : 22.05.1998

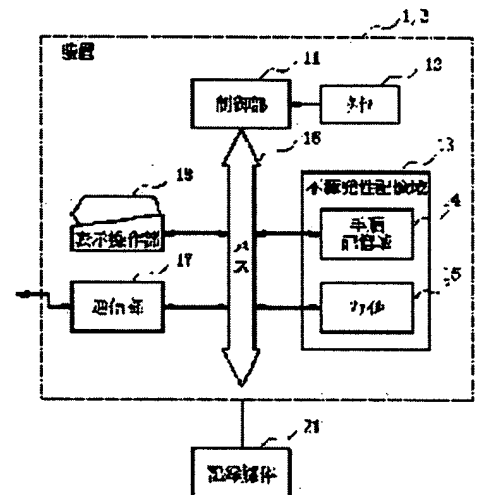
(72)Inventor : OMOTO TOSHIMASA

(54) FILE TRANSFER PROTOCOL SYSTEM, ITS METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the constitution of a protocol capable of realizing stable file transfer by using an unstable communication environment such as mobile object communication.

SOLUTION: Each of devices 1, 2 for executing file transfer is constituted of a control part 11 for controlling a program, a nonvolatile procedure storing area 14 including procedure states consisting of job ID, a file name, a file attribute, the number of transmitting blocks, the number of receiving blocks, etc., and a non-volatile file 15 for storing data. The control part 11 in the device 1 judges whether file transfer (block transfer) is being executed or not by reading out the contents (procedure states) from the area 14 at the time of starting the device 1, and when file transfer is being executed, restarts file transfer (block transfer) by informing of restart processing. In addition, the control part 11 informs the opposite side of the start of file transfer by a file transfer command from a display operation part 18 to execute file transfer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3323129

[Date of registration] 28.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Translation of paragraph [0057] of Japanese Laid Open Patent Publication
H11 - 341044**

[0057] When a restarting node finds interrupted job information of the transfer source (apparatus 1) in procedure storing area 14, it executes Steps E4 - E7, and restores state B5. When doing so, in Step E4, a request for restarting the job is transmitted to a node of the transfer destination (apparatus 2). The node of the transfer destination restores state C5 by receiving the restart request. The transfer destination node (apparatus 2) reads out a job ID, a file name and the like of the restart request, and compares them with content stored in its own procedure storing area 14. When a same job is found as a result of the comparison, apparatus 2 determines that it is the restart of a file transfer, and returns a positive response to the restart request for the file transfer, together with the latest number of reception confirmations. Apparatus 2 then waits for reception of block transfer. Thereafter, apparatus 2 performs the same process as Step C3 and steps that follow in the flow chart of Fig. 3. Upon receiving from apparatus 2 the positive response to the restart request, apparatus 1 starts transferring the block next to the block completed in the previous transfer. Thereafter, the process is the same as Step B3 and steps that follow in the flow chart of Fig. 2. When no same job is found as a result of comparing the restart request with the content of procedure storing area 14 of apparatus 2, apparatus 2 returns a rejection response to apparatus 1. Apparatus 1 then deletes the job record of the transfer source from its procedure storing area 14.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-341044

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 L 12/54

H 0 4 L 11/20

1 0 1 A

12/58

G 0 6 F 13/00

3 5 1 E

G 0 6 F 13/00

3 5 1

H 0 4 L 1/16

H 0 4 L 1/16

13/00

3 0 7 Z

29/08

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-140945

(71)出願人 000232106

日本電気テレコムシステム株式会社

神奈川県川崎市中原区小杉町 1 丁目403番

地

(72)発明者 大本 敏雅

神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番

地 日本電気テレコムシステム株式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

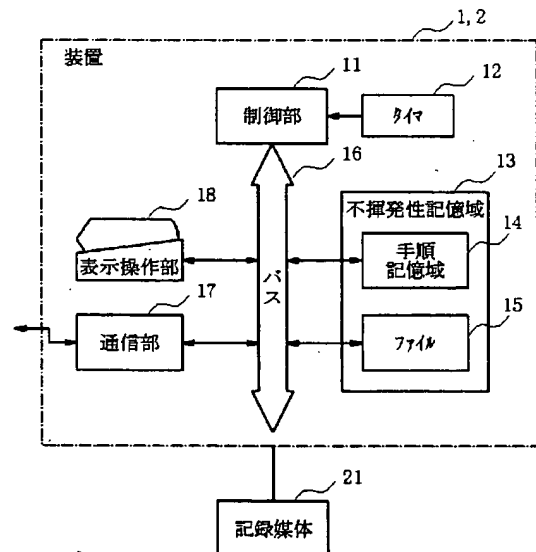
(22)出願日 平成10年(1998) 5 月22日

(54)【発明の名称】 ファイル転送プロトコル方式、方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、移動体通信など不安定な通信環境を用いて安定したファイル転送を実現するプロトコルの構成を提供するものである。

【解決手段】ファイル転送を行う装置1と2は、プログラム制御を行う制御部11と、ジョブID、ファイル名、ファイル属性、送信ブロック数、受信ブロック数等からなる手順状態を含む不揮発性の手順記憶域14と、データを格納する不揮発性のファイル15とから構成されている。装置1の制御部11は、装置立ち上げ時に、手順記憶域14の内容(手順状態)を読むことによりファイル転送中(ブロック転送中)かどうかを判断し、ファイル転送中であれば、再開処理の通知を行うことでファイル転送(ブロック転送)の再開を行う。また、表示操作部18からのファイル転送指示により相手側に開始通知を知らせ、ファイル転送を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信網に接続された複数の装置間でファイル転送を行う場合にファイルを複数のブロックに分割し転送を行うファイル転送プロトコル方式において、前記複数の装置の内の第1の装置がファイル転送元となり前記複数の装置の内の第2の装置がファイル転送先となる場合に、前記第1または第2の双方の装置は、ファイル転送を行う前に唯一の値を持つジョブIDを取り決める開始通知手段を有し、前記第1の装置は、前記開始通知手段に対する応答を前記第2の装置から受信した場合にジョブIDを含む自身の第1の手順状態を不揮発性の第1の記憶部に書き込む第1の状態記憶手段と、前記開始通知手段に対する応答を前記第2の装置から受信した場合は前記ブロック転送を始めるブロック転送開始手段と、前記ブロック転送中に前記第2の装置から前記ブロックの受信の確認がとれる度に送達確認を示す送達確認数を前記第1の手順状態の1部として前記第1の記憶部に書き込む送達確認記憶手段と、全ての前記ブロックを転送し終えた場合に全ての前記第1の手順状態を前記第1の記憶部から消去する転送元消去手段とを有し、前記第2の装置は、ジョブIDを含む自身の第2の手順状態を前記ファイル転送を行う前に不揮発性の第2の記憶部に書き込む第2の状態記憶手段と、前記ブロックを受信する度に受信したことを示す受信確認数を前記第2の手順状態の1部として第2の記憶部に書き込む受信確認記憶手段と、前記ブロックを受信する度に受信したことを前記第1の装置に返信する返信手段と、全ての前記ブロックを受信し終えた場合に前記第1の装置から終了通知を待つ受信手段と、前記終了通知を受信した後に全ての前記第2の手順状態を前記第2の不揮発性記憶部から消去する記憶消去手段とを有することを含むことを特徴とするファイル転送プロトコル方式。

【請求項2】 前記第2の装置は、予め決められた時間内に次に受信するべき前記ブロックを受信しなければ、再送要求を前記返信手段にて第1の装置に行い、このタイムアウトが続くときは前記予め決められた1回あたりの待ち時間を増大させながら規定回数に達するまで再送要求を繰り返すことを特徴とする請求項1記載のファイル転送プロトコル方式。

【請求項3】 前記第1または第2の不揮発性記憶部は、前記ジョブIDと、ファイル名と、ファイル属性と、自装置が転送元か転送先かを示す情報と、前記送達確認数または前記受信確認数と、転送相手の送信アドレスとを含む手順状態を有することを特徴とする請求項1のファイル転送プロトコル方式。

【請求項4】 前記第1の装置は、装置立ち上げ時に第1の不揮発性記憶部に記憶された前記手順状態を検索しファイル転送中であれば、前記第2の装置に転送中のジョブIDを付加した再開要求を送信する再開要求手段と、前記再開要求に対する肯定応答を前記第2の装置か

ら受信した場合は、中断状態を回復し、装置立ち上げ前に転送し終わった次の前記ブロックから転送を始めるブロック転送再開手段とを有することと、前記再開要求に対する否定応答を前記第2の装置から受信した場合は、該当ジョブの全ての記録を前記第1の不揮発性記憶部から消去しジョブを終了することを含むことを特徴とする請求項1または2記載のファイル転送プロトコル方式。

【請求項5】 前記第2の装置は、前記第1の装置からの前記再開要求を受信すると前記再開要求に付加されたジョブIDと第2の不揮発性記憶部の前記手順状態とを比較し、該当ジョブが存在しなければ再開拒否応答を前記第1の装置に返し、該当ジョブが存在すれば再開肯定応答を前記第1の装置に返すことを特徴とする請求項4記載のファイル転送プロトコル方式。

【請求項6】 前記第2の装置は、装置立ち上げ時に第2の不揮発性記憶部に記憶された前記手順状態を検索しファイル転送中であれば、中断状態を回復し、前記第1の装置に前記ファイル転送の再開依頼を行うことを特徴とする請求項1、2または3記載のファイル転送プロトコル方式。

【請求項7】 前記第1の装置は、通常ジョブの受信待ち状態のとき前記第2の装置の前記再開要求を受信すると新たに別の実行実体にジョブの状態を明け渡すことを特徴とする請求項1または4記載のファイル転送プロトコル方式。

【請求項8】 前記第1または第2の双方の装置は、互いに相手の新規ジョブの開始または中断ジョブの再開要求を受け付け、中断ジョブの再開を要求された場合は、実行中の実体からジョブを引き継ぐことを特徴とする請求項1、2、4、5、または7記載のファイル転送方式。

【請求項9】 通信網に接続された複数の装置間でファイル転送を行う場合にファイルを複数のブロックに分割し転送するファイル転送プロトコル方法であって、前記複数の装置の内の第1の装置が前記ファイル転送元となり前記複数の装置の内の第2の装置が前記ファイル転送先となる場合に、転送元と転送先の区別とは独立にジョブの起動側の装置が受動側の装置に開始要求を送信し、前記受動側の装置が応答することで、双方の装置はファイル転送を行う前に唯一の値を持つジョブIDを取り決める開始通知手段を取り交わし、前記起動側の装置が前記受動側の装置から開始応答を受信した場合にジョブIDを含む自身の手順初期状態を不揮発性の記憶部に書き込み、前記受動側の装置が前記開始要求を受信すると自身の手順初期状態を不揮発性記憶部に書き込んだ後に開始応答を前記起動側の装置に返し、前記第1の装置が初期状態からブロック転送の送信を開始し、前記第2の装置が初期状態からブロック転送を受信し始め、受信するたびに、ブロックをファイル記憶域に記憶し、受信確認

数を前記第2の手順状態の1部として第2の不揮発性記憶部に書き込み、ブロック転送肯定応答を返し、前記第1の装置が前記ブロック転送中に前記第2の装置から前記ブロック転送肯定応答を受信する度に送達確認を示す送達確認数を前記第1の手順状態の1部として前記第1の不揮発性記憶部に書き込み、前記第1の装置が全ての前記ブロックを受信し終えた場合に前記ファイル転送の終了通知を前記第2の装置に送信し、前記第2の装置は終了肯定応答を返し、前記第1の装置は終了確認通知を返し、全ての前記第1の手順状態を前記第1の不揮発性記憶部から消去し、前記第2の装置は終了確認通知を受信するまで終了肯定応答を繰り返し送り、終了確認通知を受信すると全ての前記第2の手順状態を第2の不揮発性記憶部から消去することを特徴とするファイル転送プロトコル方法。

【請求項10】 前記第1の装置が装置立ち上げ時に第1の不揮発性記憶部に記憶された前記第1の手順状態を検索しファイル転送中状態、すなわち中断状態のものがあれば前記第2の装置の受動部に前記ジョブIDを付加した再開要求を送信し、前記第2の装置は前記第1の装置からの再開要求を受信すると前記再開要求に付加されたジョブIDと第2の不揮発性記憶部の前記手順状態とを比較し、該当ジョブが存在しなければ再開拒否応答を前記第1の装置に返し、該当ジョブが存在すれば受信済みブロック数を付加した再開肯定応答を前記第1の装置に返し、ブロック転送の受信待ちとなり、前記第1の装置が前記再開要求に対する肯定応答を受信した場合は装置立ち上げ前に転送し終わった次のブロックから転送を始め、再開拒否応答を受信した場合は前記第1の不揮発性記憶部から該当ジョブ情報の全てを消去することを特徴とする請求項9記載のファイル転送プロトコル方法。

【請求項11】 前記第2の装置が装置立ち上げ時に第2の不揮発性記憶部に記憶された前記第2の手順状態を検索しファイル転送中状態、すなわち中断状態のものがあれば前記第1の装置の受動部に前記ジョブIDと受信済みブロック数を付加した再開要求を送信し、前記第1の装置は前記第2の装置からの再開要求を受信すると前記再開要求に付加されたジョブIDと第1の不揮発性記憶部の前記手順状態とを比較し、該当ジョブが存在しなければ再開拒否応答を前記第2の装置に返し、該当ジョブが存在すれば再開肯定応答を前記第2の装置に返し、転送済みブロックの次から転送を再開し、前記第2の装置が前記再開要求に対する肯定応答を受信した場合は装置立ち上げ前に転送し終わった次のブロックから受信を始め、再開拒否応答を受信した場合は前記第2の不揮発性記憶部から該当ジョブ情報の全てを消去することを特徴とする請求項9記載のファイル転送プロトコル方法。

【請求項12】 前記第1または第2の不揮発性記憶部は、前記ジョブIDと、ファイル名と、ファイル属性と、自装置が転送元か転送先かを示す情報と、前記送達

確認数または前記受信確認数と、転送相手の送信アドレスとを含む手順状態を有することを特徴とする請求項9、10、11のファイル転送プロトコル方法。

【請求項13】 ファイル転送の転送元になる場合は、前記ファイル転送を行う前に前記ファイル転送の転送先にジョブIDを含む手順状態を付加して前記ファイル転送の開始を通知する開始通知処理と、前記ファイル転送を行う前に前記手順状態を転送元手順状態として不揮発性の不揮発性記憶部に書き込む転送元状態記憶処理と、前記開始通知処理に対する応答を前記転送先から受信した場合は前記ブロック転送を始めるブロック転送開始処理と、前記ブロック転送中に前記転送先から前記ブロックの受信の確認がとれる度に送達確認を示す送達確認数を前記転送元手順状態の1部として前記不揮発性記憶部に書き込む送達確認記憶処理と、全ての前記ブロックを転送し終えた場合に全ての前記転送元手順状態を前記不揮発性記憶部から消去する転送元消去処理とをプロセッサに実行させるためと、前記ファイル転送の転送先となる場合は、前記開始通知処理により受信した前記手順状態を転送先手順状態として不揮発性の記憶部に書き込む転送先状態記憶処理と、前記ブロックを受信する度に受信したことを示す受信確認数を前記転送先手順状態の1部として不揮発性記憶部に書き込む受信確認記憶処理と、前記ブロックを受信する度に受信したことを前記送信元に返信する返信手段と、全ての前記ブロックを受信し終えた場合に全ての前記転送先手順状態を前記不揮発性記憶部から消去する転送元消去処理とをプロセッサに実行させるためとのプログラムを記録したファイル転送プロトコル記録媒体。

【請求項14】 装置立ち上げ時に前記不揮発性記憶部に記憶された前記手順状態を検索する検索処理と、前記検索処理においてファイル転送中で転送元であれば前記転送先に前記転送元手順状態を付加した再開要求を送信する再開要求処理と、前記検索処理においてファイル転送中で転送先であれば中断状態を回復し前記転送元に再開依頼を送信する再開依頼処理と、前記再開要求に対する肯定応答を前記転送先から受信した場合は装置立ち上げ前に転送し終わった次の前記ブロックから転送を始めるブロック転送再開処理とをプロセッサに実行させることを特徴とする請求項13記載のファイル転送プロトコル記録媒体。

【請求項15】 前記再開要求を受信すると前記再開要求に付加された前記転送元手順状態と前記不揮発性記憶部に格納された前記転送先手順状態とを比較し、前記ジョブIDが一致すれば前記肯定応答を前記転送元に返しジョブIDが一致しなければ拒否応答を前記転送元に返すことをプロセッサに実行させることを特徴とする請求項14記載のファイル転送プロトコル記録媒体。

【請求項16】 前記再開要求に対する拒否応答を前記転送先から受信した場合は前記転送元手順状態を前記不

揮発性記憶部から消去することをプロセッサに実行させることを特徴とする請求項14または15記載のファイル転送プロトコル記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファイル転送方式、方法、および記録媒体に関し、特に、移動体通信での高信頼性を要求するファイル転送プロトコル方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術におけるファイル転送の自動再送方式として、例えば、特開平7-46289公報が開示されている。このような自動再送方式は、ビットエラーのような一時的で軽微な通信障害の回復は考慮されているが、ネットワークアーキテクチャ〔例えば、ISOのOSI（開放型システム間相互接続）参照モデル〕のレイヤ1（物理層）が、回線断状態へ移行すると致命的な通信障害と認識して直ちにファイル転送プロトコルが中止される。

【0003】この考え方は有線固定網を前提としたもので、専用線の直接利用の場合、常時、レイヤ1は通信可能であるべきで回線断は致命的障害であり、ファイル転送を中止して、最初からやり直すことを意図していた。回線交換網でレイヤ1障害が発生すると、網が回線を解放してしまうため、やはりファイル転送を中止して、最初からやり直すことを意図していた。

【0004】回線断状態を緩和する網側の機能として移動体通信網では無線区間が不通になっても回線端では直ちに切断状態にはしない例もあるが、長時間の不通に対しては結局、回線断にしている。

【0005】また従来のデータ通信プロトコル側の回線断の緩和策として、ファイル転送の下位レイヤにコネクションレス型のデータグラムプロトコルを用いて回線断の概念を無くした上でファイル転送プロトコルの送達確認のタイムアウトまで耐えられるようにしたものがある。

【0006】ファイル転送プロトコル自体の中断の回復処理方式として、例えば、特開平06-243059公報が開示されている。この方法はOSI-FTAMに特化した方法である。しかし、この中断の回復処理方式は、オペレータ介入による中断と再開を明示的に設けることによって実現しているため長時間の通信障害やノード障害に対応できない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、移動体通信など不安定な通信環境を用いて安定したファイル転送を実現するプロトコルの構成である。

【0008】従来の有線通信の回線を想定したファイル転送プロトコルはレイヤ1が不通になることを致命的障害と解釈して、直ちに処理を完全に中止してしまう。

【0009】しかしながら、無線を用いた移動体通信では様々な原因によって短時間から長時間に渡るレイヤ1の不通が頻発する。電波状態を原因とする例はトンネル通過などの影響や、実際に空間的なサービス圏外に移行してしまつて不通となりうる。

【0010】また移動体通信用の装置には電池駆動のものが多いので電気容量不足のときにやむなく中断することもありうる。あるいは、その両方の原因が複合してファイル転送の長時間の中断が起こり得る。

【0011】移動体通信網の回線交換サービスで用意される回線の保持機能は短時間の回線断の緩和に限られる。長時間の回線の保持は課金処理や資源管理から見て困難である。

【0012】したがって従来の固定網向けに作られていたファイル転送プロトコルは、このような移動体通信網の特性に対する回復処理が不十分だった。

【0013】ネットワークアーキテクチャ上でコネクションレス型のデータグラムプロトコルを用いて回線断の概念を無くす方法には多くの下位プロトコルスタックを実装する必要があり、資源を多量に消費する欠点がある。

【0014】また、コネクションレス型のネットワークの上であっても従来のファイル転送プロトコルでは送達確認のタイムアウトまでの通信障害に耐えられるだけであり。別のセッションで回復することは出来なかった。

【0015】また従来技術のファイル転送の中断回復処理である特開平06-243059公報においては、OSI-FTAMの範疇での実現方法に限られるため汎用性がないうえに実装が重く携帯端末に実装するには無理がある。更にオペレータの介入による中断だけに対応しているため、通信障害とノード障害による中断の自動回復には無効である。具体的には中断状態に移行する方法に通信自身を使っている為に通信障害とノード障害の下では機能しない。更に、中断の途中で電源断が発生すると、パラメータ等が消去してしまい回復処理ができない。

【0016】これらの、従来技術では重大な通信障害によるファイル転送の中断を自動的に回復することが出来ず、手動によりファイル転送をやり直していた。

【0017】本発明は下位プロトコルに依存しないで致命的な通信障害から自動的にファイル転送を回復することを目的とする。

【0018】また、本発明は携帯端末にも実装できるように、合理的で軽い実装方法とし、電源断を含むノード障害から回復可能なファイル転送プロトコルを実現することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、通信網に接続された複数の装置間でファイル転送を行う場合にファイルを複数のブロックに分

割し転送するファイル転送プロトコル方法であって、前記複数の装置の内の第1の装置が前記ファイル転送元となり前記複数の装置の内の第2の装置が前記ファイル転送先となる場合に、転送元と転送先の区別とは独立に起動側の装置が受動側の装置に開始要求を送信し、受動側の装置が応答することで、双方の装置はファイル転送を行う前に唯一の値を持つジョブIDを取り決める開始通知手順を取り交わし、起動側の装置が受動側の装置から開始応答を受信した場合にジョブIDを含む自身の手順初期状態を不揮発性の記憶部に書き込み、前記受動側の装置が前記開始要求を受信すると自身の手順初期状態を不揮発性記憶部に書き込んだ後に開始応答を起動側に返し、前記第1の装置が初期状態からブロック転送の送信を開始し、前記第2の装置が初期状態からブロック転送を受信し始め、受信するたびに、ブロックをファイル記憶域に記憶し、受信確認数を前記第2の手順状態の1部として第2の不揮発性記憶部に書き込み、ブロック転送肯定応答を返し、前記第1の装置が前記ブロック転送中に前記第2の装置から前記ブロック転送肯定応答を受信する度に送達確認を示す送達確認数を前記第1の手順状態の1部として前記第1の不揮発性記憶部に書き込み、前記第1の装置が全ての前記ブロックを受信し終えた場合に前記ファイル転送の終了通知を前記第2の装置に送信し、前記第2の装置は終了肯定応答を返し、前記第1の装置は終了確認通知を返し、全ての前記第1の手順状態を前記第1の不揮発性記憶部から消去し、前記第2の装置は終了確認通知を受信するまで終了肯定応答を繰り返し送り、終了確認通知を受信すると全ての前記第2の手順状態を第2の不揮発性記憶部から消去することを特徴としている。

【0020】更に、本発明は前記第1の装置が装置立ち上げ時に第1の不揮発性記憶部に記憶された前記第1の手順状態を検索しファイル転送中状態、すなわち中断状態のものがあれば前記第2の装置の受動部に前記ジョブIDを付加した再開要求を送信し、前記第2の装置は前記第1の装置からの再開要求を受信すると前記再開要求に付加されたジョブIDと第2の不揮発性記憶部の前記手順状態とを比較し、該当ジョブが存在しなければ再開拒否応答を前記第1の装置に返し、該当ジョブが存在すれば再開肯定応答を前記第1の装置に返し、前記第1の装置が前記再開要求に対する肯定応答を受信した場合は装置立ち上げ前に転送し終わった次のブロックから転送を始め、再開拒否応答を受信した場合は前記第1の不揮発性記憶部から該当ジョブ情報の全てを消去することを特徴としている。

【0021】更に、本発明は前記第2の装置が装置立ち上げ時に第2の不揮発性記憶部に記憶された前記第2の手順状態を検索しファイル転送中状態、すなわち中断状態のものがあれば前記第1の装置の受動部に前記ジョブIDと受信済みブロックを付加した再開要求を送信し、

前記第1の装置は前記第2の装置からの再開要求を受信すると前記再開要求に付加されたジョブIDと第1の不揮発性記憶部の前記手順状態とを比較し、該当ジョブが存在しなければ再開拒否応答を前記第2の装置に返し、該当ジョブが存在すれば再開肯定応答を前記第2の装置に返し、転送済みブロックの次から転送を再開し、前記第2の装置が前記再開要求に対する肯定応答を受信した場合は装置立ち上げ前に転送し終わった次のブロックから受信を始め、再開拒否応答を受信した場合は前記第2の不揮発性記憶部から該当ジョブ情報の全てを消去することを特徴としている。

【0022】また、本発明を適用することのできる装置は不揮発性記憶域を持つ一般のコンピュータとすることができる。したがって、上記特徴を持つファイル転送プロトコルを実現するプログラムの記録媒体を構成要素に含めることが出来る。ファイル転送プロトコルのプログラム記録媒体は、起動側プログラムだけ、または、受動側プログラムだけを含むこともできる。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図3から図5は通信障害とノード障害の区別が判別できないデータグラム通信を利用した場合の実施例である。

【0024】図2は、本発明の実施の形態を示す、通信網3と、通信網3に接続されたノードである装置1と、装置2とを含む。なお、通信網3には装置1、装置2以外の装置等を接続できるが、実施の形態例では省略している。

【0025】図2を参照すると、装置1または装置2は、ファイル転送を行う実体であり、不揮発性の記憶域と、人間の操作表示部と、通信用の入出力装置とを持ったプログラム制御を行う。通信網3は、ネットワークを含む通信路であり、装置1または装置2以外の複数の装置も接続することができる。

【0026】図1は、図2の装置1または装置2を詳細に示したブロック図である。

【0027】図1を参照すると、ファイル転送プロトコルプログラムを記録した記録媒体21を備えた装置1または装置2は、プログラム制御により動作する制御部11と、転送中の時間監視に使用するタイマ12と、制御部11の入出力装置として接続する不揮発性記憶域13と、表示操作部18と、通信網3とのインタフェースを持ち他装置との通信を行う通信部17、バス16とから構成されている。この記録媒体21は磁気ディスク、その他のプログラム記録媒体であってよい。

【0028】制御部11は、図示されていない中央処理装置とプログラムの入るメモリとを含みプログラム制御のコンピュータとして動作する。ファイル転送プロトコルプログラムは記録媒体21から制御部11内のメモリに読み込まれ、制御部11の動作を制御する。すなわ

ち、制御部11は制御部11内のメモリに書き込まれたプログラムを実行することにより、ファイル転送プロトコルに沿ったファイル転送を実行する。なお、本実施形態例では、記録媒体21からプログラムを制御部11内のメモリにファイル転送プロトコルプログラムをロードしてそのプログラムを実行するようにしたが、予め制御部11内のメモリ（例えばROM）にプログラムが入っていてもよい。

【0029】表示操作部18は、マンマシンインタフェースの手段として表示機能（出力機能）と入力機能とを実行する。これは、ファイル転送の起動操作と結果表示を行う。

【0030】通信部17は、通信網3を介してファイルを転送する相手と双方向に通信する機能を実行する。

【0031】不揮発性記憶域13は、装置1（または装置2）が電源を断っている間もデータを記憶し続ける機能を持ち、ファイルの記憶に使われるファイル15と、本発明の制御手順の状態（送信元か、送信先を示す情報、ジョブID、ファイル名、ファイル属性、送信ブロック数、受信ブロック数、送信先アドレス等から構成されている：以降ジョブの記録と略す）を記憶した手順記憶域14とから構成される。この場合の手順状態の記録はジョブID単位毎に送信元と送信先とに分けて分類されて記録されている。

【0032】なお、元来、ファイルを持つ装置はファイルの記憶域として何かの不揮発性記憶域として磁気ディスクなどの媒体が必要である。従って、本発明の実施の形態例では、このファイル15に不可欠な不揮発性記憶域13を手順記憶域14としても流用することを特徴とする。したがって、本発明は一般的なコンピュータに適用可能であり、プログラム媒体によって制御プログラムをロードしてプロトコルを実現可能である。

【0033】従来のファイル転送方法ではジョブの状態は揮発性記憶域（例えば、RAM）に一時的に記憶されていただけである。

【0034】もちろん磁気ディスクなどの媒体の代わりに、繰り返し記憶できる、あらゆる不揮発性メモリ（例えば、フラッシュメモリ）を使用してもよい。

【0035】次に、図1-図5を参照して本実施の形態の全体の動作について説明する。

【0036】本発明は、従来のファイル転送に用いられてきた一般的な手順を基盤にして発展した手順である。その一般的な手順と同様の部分とはファイルを複数の転送ブロックに分割して送信する。転送されたブロックは直ちにファイルの一部として不揮発性記憶域に記憶する。転送元と転送先は転送され記憶されたブロックまでをチェックポイント（ブロック転送における正当性のチェックを行う時点）として記憶する。転送元と転送先はこのチェックポイントを確実に進めていくことでファイル転送の正当性を確保する。このとき、転送元から送ら

れたブロックと転送先で記憶されたブロックの間に先送りされる複数のブロック（ブロック送信に対する返答の前に次のブロックを送信する方式）を設けることで通信の転送効率を上げることも可能である。この場合チェックポイントの管理手順が複雑になるが、本発明の本質には関係が無いので、先送り転送をしない基本的な実施の形態例を示す。

【0037】図3は、装置1が転送元および装置2が転送先となる場合のファイル転送プロトコルプログラムを実行する場合のフローチャートである。

【0038】図4は、図3内のステップB2およびC2の動作を起動側か受動側に分けて詳細に示したフローチャートである。

【0039】一般的な装置は、ファイル転送ジョブの起動側にも受動側にもなる、また起動によって転送元になることも転送先になることもできる。基本的に起動した側の表示操作部18だけが対話的に使われる。

【0040】今、装置1（転送元）が起動側となって装置2（転送先）に対してファイルの転送を行うと仮定した場合、まず装置1の表示操作部18からファイル転送ジョブが起動される（図4のステップA1）そしてステップA2、A3、A4、A5、A6、A7、A8を遷移する。このときの装置1の起動処理は、転送の起動（ステップA1）により、新規ジョブの記録データを決定し、新規ジョブによる転送ファイルの開始要求をジョブIDを含むジョブ情報を付加して装置2に送信し、応答を待つ（ステップA2～A5、および通信1）。一方、装置2は既に立ち上がっており、要求の受信待ち状態になっている（ステップD1、D2）。このときに装置1から開始要求の通知を受信すると、新規か中断によるジョブの再開かを判断することになるが、新規なのでジョブ記録データを不揮発性記憶域3内の手順記憶域14に記憶することにより初期化する（D3～D5）。その後、開始要求の応答として肯定応答を装置1に送信する（ステップD6および通信2）。その後、自装置が転送先か転送元かを判断することになるが、受信したジョブ情報の内容から転送先と判断し、転送先のジョブ状態記録データとして手順記憶域14に記録される（ステップD7）。一方、肯定応答を受信した装置1は、転送元か転送先かを判断することになるがジョブ情報により転送元と判断し、ジョブ状態記録データを転送元として手順記憶域14に記憶する（ステップA6～A8）。

【0041】もし、装置2（転送先）が起動側となって装置1（転送元）に対してファイルの転送を行うと仮定した場合は、装置2の表示操作部18からファイル転送ジョブが起動され、ステップA1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A9、C3を遷移する。受動側となる装置1がステップD1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、B3と遷移する。

【0042】この開始処理の中で両ノードにとって一意

にファイル転送ジョブを識別する共通の値のジョブIDを決定する。手順状態値とはジョブIDと、ファイル名と、ファイル属性と、自装置が転送元か転送先かを示す情報と、送達確認数または受信確認数と、転送の相手先の送信アドレスとを含み、ジョブ種別情報として両ノードの不揮発性記憶域13内の手順記憶域14に記憶される。これらのジョブの記録データは該当ジョブが完了するまで記憶される。

【0043】次に、転送処理に進むことになるが、転送処理として転送元ノード（装置1）から転送ブロックの送信（ステップB3）が開始される（図3の通信3）。転送先ノード（装置2）では受信したブロックを直ちに不揮発性記憶域13内のファイル15の一部として記憶する（ステップC3）。転送先ノード（装置2）は、その直後に最新のチェックポイントとしての転送済みブロック数（送達確認のために受信したブロックの数をいう）を不揮発性記憶域3内の手順記憶域14に記憶する（ステップC3）。続けて転送先ノード（装置2）はブロック転送が成功したことを転送元ノード（装置1）に伝える為にブロック転送肯定応答を送信する（ステップC5、および通信4）。なお、転送済のブロック数は転送時のブロックのヘッダに付与されたシーケンス番号を見ることで識別できる。

【0044】このブロック受信のとき（ステップC4）、もし受信ブロックデータが伝送エラーで正でないか、受信タイムアウトになったら、最新のチェックポイントを含む再送要求を転送元に送り（ステップC6）、ブロック受信を続ける（ステップC3）。

【0045】受信タイムアウトが続くときは前記予め決められた1回あたりの待ち時間を増大させながら（例えば4、8、16、32、64、128、256、512、512[秒]・・・）再送要求と受信待ちを繰り返す。更に、規定回数だけ待っても（相当長い時間例えば2時間）回復しない場合は中断状態に移行し、現状のプログラム実行は終了する（ステップC10、C11）。この後は両ノードからの再開処理（図5）を待つ。

【0046】転送元ノード（装置1）は転送先ノード（装置2）の応答を待ってブロック転送ステップの成否を判断する（ステップB4）。転送元ノード（装置1）は再送要求がきたときか、受信データが伝送エラーになったときだけブロック転送を再送する。独自にタイムアウトの判断と再送は行わない。

【0047】転送元ノード（装置1）はブロック転送が成功したときはチェックポイントとして転送したブロック数を不揮発性記憶域3内の手順記憶域4に記憶する。

【0048】全てのブロックを転送するまで、この一連の転送処理を繰り返す（ステップB6、ステップC4）。

【0049】ファイルをすべて転送したら、転送元ノード（装置1）から転送先ノード（装置2）へ終了要求を

送る（図3ではステップB3と通信3が兼用）。

【0050】転送先ノード（装置2）では、この終了要求を受信したら装置1に終了応答する（図3ではステップC5と通信4が兼用）更に、終了確認通知（図3の通信5）が来るまで待つてから、ジョブの記録をすべて不揮発性記憶域14から消去し終了する（ステップC8、C9）、もし、終了確認通知が届かなければ転送先ノード（装置2）は終了応答（ステップC5またはC11）を再送し再び終了通知を待つ。さらに規定回数だけ待っても（相当長い時間）終了通知が届かなかったときは正常終了と同じく、ジョブの記録をすべて不揮発性記憶域から消去する（ステップC8）。

【0051】転送元ノード（装置1）は終了応答を受信すると、終了確認通知を転送先ノードに返し（図3の通信5）ジョブの記録をすべて不揮発性記憶域から消去する（ステップB7）。また、表示操作部に終了メッセージを表示することによりジョブを終了する（ステップA2、B8）。

【0052】次に、異常処理の動作について述べる。

【0053】まず、転送中のタイムアウト処理は転送先のノードでだけ判断し、長時間の無応答でない限り受信リトライを続けプロトコルを中断すること（ステップC11）はしない。転送先ノードは基本的に通信障害も相手ノード障害も区別できないので長時間待ち続けた後に中断状態にする。

【0054】したがって、起動するノードでは操作表示部から明示的にジョブを中止するか電源断などによって暗黙のうちに中断する。中止はジョブの記録を不揮発性メモリから消去し完全に停止してしまう事であり、中断はジョブの記録を不揮発性メモリに残したままにして装置の電源断をまたがって再開が可能状態である。もし、通信線の切断のような致命的な障害ではなく、自然に復旧するような障害の場合は、通常のブロック転送中のタイムアウト処理が長い待ちに対応しているので再送要求（ステップC6）と受信（ステップC3）のリトライを実行しているうちに回復する。

【0055】携帯端末では電池切れによって機能を停止することが多く、これは一種のノード障害である。パソコンのOSの信頼性が低くリセットで回復したいときもノード障害である。このようなシステムダウンをまたがってファイル転送が中断し、再開しされても正当に結果を保証する。

【0056】プログラムが異常終了した場合でも、明示的に中断を指示されて終わった場合でも、該当ファイル転送ジョブの中断時点の状態は不揮発性記憶域13内の手順記憶域14に記憶されている。したがって電源投入やリセットによるノード（装置）のシステム再開後

（図5のステップE1）に不揮発性記憶域13内の手順記憶域14を参照して（ステップE2）ジョブの記録が残っていれば中断ジョブがあると判断してプログラムを

自動的に開始して該当ジョブを再開する(ステップE3)。また、起動側ノード(装置)が明示的に中断の操作をした場合は明示的な操作によっても該当ジョブを再開できる。再開したノード側のプログラムは改めて「前処理」として相手側のノードのプログラムを開始させて中断点までの状態を回復してチェックポイントの同期を回復する。

【0057】再開ノードが手順記憶域14に転送元(装置1)になる中断ジョブ情報を見つけた場合、ステップE4～E7を実行し、状態B5を回復する。このときステップE4で該当ジョブの再開要求を転送先(装置2)のノードに送信し、転送先のノードは再開要求を受信した事で状態C5を回復する。転送先ノード(装置2)は再開要求のジョブID、ファイル名等を読み出し、自装置の手順記憶域14に書き込まれた内容と比較する。比較した結果等しいジョブがあれば、ファイル転送の再開と判断し、最新の受信確認数と共にファイル転送の再開要求に対する肯定応答を返し、ブロック転送の受信待ちになる。装置2は、それ以降、図3のフローチャートのステップC3以降と同じ処理を行うことになる。また、装置1は、装置2からの再開要求に対する肯定応答を受信すると、前回は終了したブロックの次のブロックから転送を始める。それ以降の処理は、図2のフローチャートのステップB3からの処理と同じである。なお、装置2において再開要求と上記手順記憶域14を比較した結果が等しくない場合は、装置1に拒否応答を返すことにより、装置1は転送元のジョブの記録を手順記憶域14から消去する。

【0058】再開ノードが手順記憶域14に転送先(装置2)になる中断ジョブ情報を見つけた場合、ステップE8～E11を実行し、状態C5を回復する。このときステップE8で受信済みブロック数を付加した該当ジョブの再開要求を転送元(装置1)のノードに送信し、転送元のノードは再開要求を受信した事で状態B5を回復する。転送元ノード(装置1)は再開要求のジョブID、ファイル名等を読み出し、自装置の手順記憶域14に書き込まれた内容と比較する。比較した結果等しいジョブがあれば、ファイル転送の再開と判断し、ファイル転送の再開要求に対する肯定応答を返す。装置1は、それ以降、図3のフローチャートのステップB3以降と同じ処理を行うことになる。また、装置2は、装置1からの再開肯定応答を受信すると、前回中断したブロックの次のブロックから受信を始める。その処理は、図3のフローチャートのステップC3からの処理と同じである。なお、装置1において再開要求と上記手順記憶域14を比較した結果が等しくない場合は、装置2に再開拒否応答を返すことにより、装置2は転送元のジョブの記録を手順記憶域14から消去する。

【0059】実際には、中断再開時の相手先(受動側ノード)の動作としては、図4のフローチャートによる動

作(ステップD3、D8、D9、D10、D11、D7)となるが、通信1により動作する相手側のノードのプログラムは基本的に中断前に実行していた実体が待ち続けている可能性がある。この状態のときは、中断以前から存在している実行実体を終了させ、新たな実行実体を有効とする(図4のステップD9)。新たな実行実体の「前処理」で回線交換型の通信回線の回復処理を行うのである。受動側ノードは中断点までの状態を回復し、再開した後に残りのファイル転送を実行する。すなわち転送元ノードなら状態、ステップB5を回復し、ステップB3から実行する。転送先ノードなら状態、ステップC5を回復しステップC3から実行する。

【0060】もし、転送元のノード(装置1)において、再開したジョブの「前処理」の段階で転送先のノード(装置2)との通信(図5の通信1、通信2)ができない場合は、規定回数のステップE4、E5またはステップE8、E9のリトライ(予め決められた時間間隔でリトライを行う)を試みて回復できなければジョブの記録と転送途中ファイルを不揮発性記憶域13から抹消して(ステップE12)ジョブを終了する(ステップE13)。

【0061】これら異常処理で行うリトライ後のジョブの放棄までの時間は数時間から数十時間を想定して回復の機会を長くとする。相手ノード(装置)は起動されていれば常時、受動側開始処理ステップD2で待ち受けて回復手順を始められるため、相手ノード(装置)の電源断に対応した長時間の再開要求のリトライを行うためである。

【0062】以上説明したように、本発明は手順記憶域14が破壊されない限りネットワークアーキテクチャーの他の層のプロトコルに頼らずにファイル転送プロトコル自身(制御部11のメモリに格納されたプログラムによる動作)が不揮発性記憶域13に手順の段階を記憶しておき、制御部11がこの手順の段階を利用するプログラムを実行することで長時間の回線断をまたがって別のデータリンクに乗り換えた後でも確実にファイル転送を実現することを可能にする。

【0063】以上、説明してきた実施の形態では、利用する下位プロトコルを通信障害と相手方ノード障害の区別が付かない前提で説明したが、もし、専用線、回線交換、コネクション型プロトコルのように通信線の切断を検出できる下位プロトコルを使っている場合は、通信線の切断を検出したときに直ちにファイル転送プロトコルを中断状態に移行、あるいは一旦プログラムの実行を終了して、更に、新しい通信線を確保して中断再開処理を開始してもよい。この手順は通信線の切断を別の通信線に乗り換えて回復することを試みることになる。

【0064】

【発明の効果】第1の効果は、あらゆる下位プロトコルを利用可能である。本発明の回復処理は独立に機能する

ものであって、下位プロトコルの働きに依存しない。ただし、下位プロトコルによって最適化する余地はある。

【0065】第2の効果は、ファイル転送処理の途中で長時間の中断があっても打ち切りを行わないで再開して、回復できることにある。その理由は、ファイル転送ジョブの属性とチェックポイント（手順状態）を不揮発性記憶域に保持している為、プログラムの終了や装置の電源断の後でも、改めて再開処理が行えるためである。

【0066】第3の効果は、有害な再送にまつわる伝送データの輻輳を防止できることにある。その理由は、中断になる前の状態でのブロック転送のタイムアウトの判定を転送先のノードだけで行い、転送元は、その判断に従っているため、また、そのときの転送先ノードのタイムアウトが繰り返される場合は判定時間を長くしていくことによって無駄な再送要求が発生しないためである。両方のノードが中断状態である間は全く通信は使用されないこと、更に、中断再開時に通信できないときも再開処理のリトライ間隔を数分程度に長くしておく事によって無駄な再開要求を低下できる。

【0067】第4の効果は、重大な通信障害とノード障害を区別無く同じ手順で回復できることにある。その理由は、第2の効果を利用して両方の場合分けをせずに、全て中断再開処理の中で重大障害の回復をするためである。もし、重大な通信障害のときは中断再開処理の最初に、通信回線を確認し直すので回復可能である。もし、ノード障害のときはノード障害が回復した後で再開

始処理が実行されるはずなので回復可能である。

【0068】第5の効果は、移動体通信の応用だけでなく、一般の情報処理装置の通信障害やノード障害にまたがったファイル転送も自動回復して実行できることにある。その理由は、発明を適用する構成に汎用的なコンピュータを含めることができ、前記、第1から第4の効果があるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2の装置内を詳細に示したブロック図である。

【図2】本発明の実施形態例を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態例におけるブロック転送時のフローチャートである。

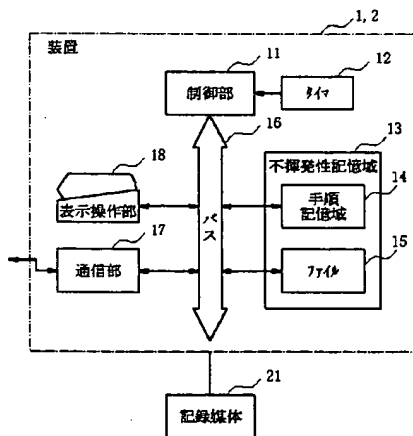
【図4】図3の前処理に関するフローチャートである。

【図5】再開処理に関するフローチャートである。

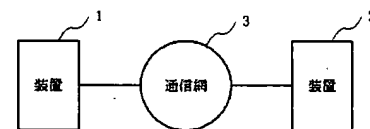
【符号の説明】

- 1, 2 装置
- 3 通信網
- 11 制御部
- 12 タイマ
- 13 不揮発性記憶域
- 14 手順記憶域
- 15 ファイル
- 16 バス
- 17 通信部
- 18 表示操作部
- 21 記録媒体

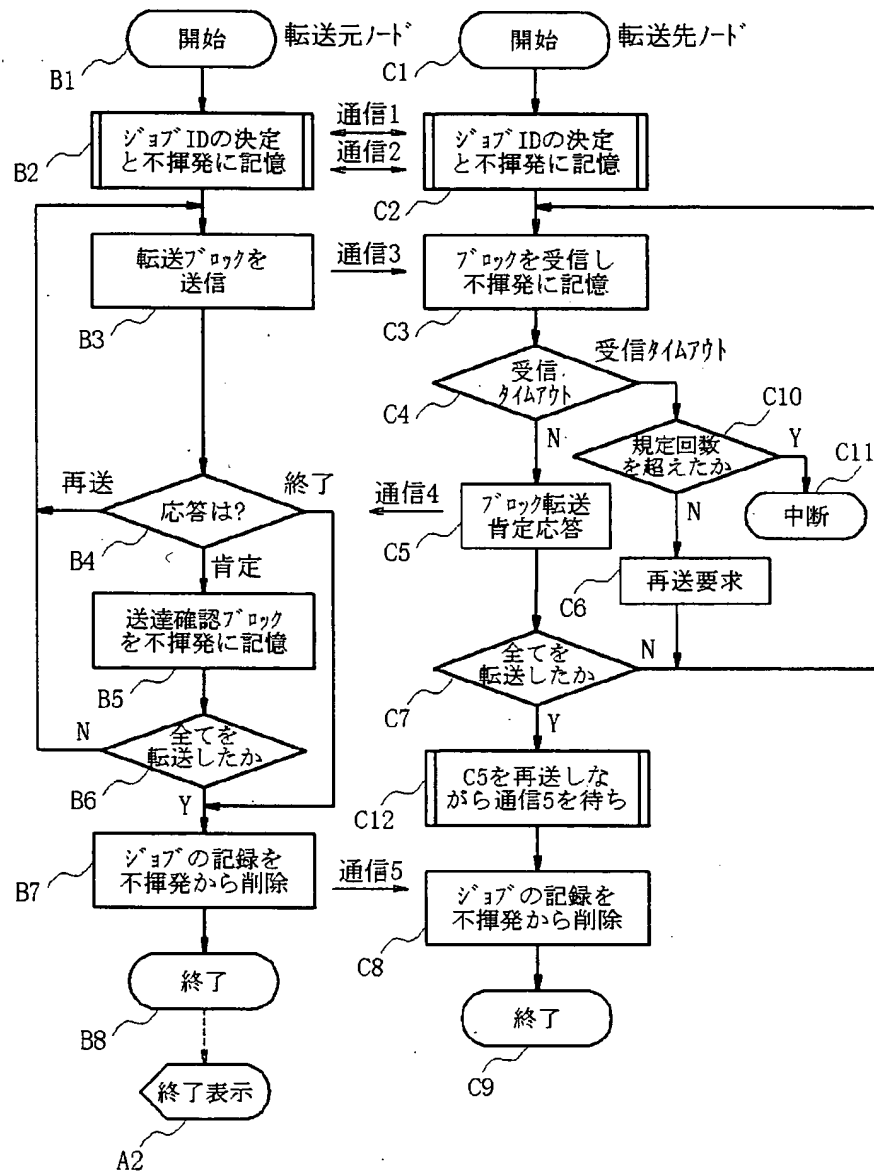
【図1】



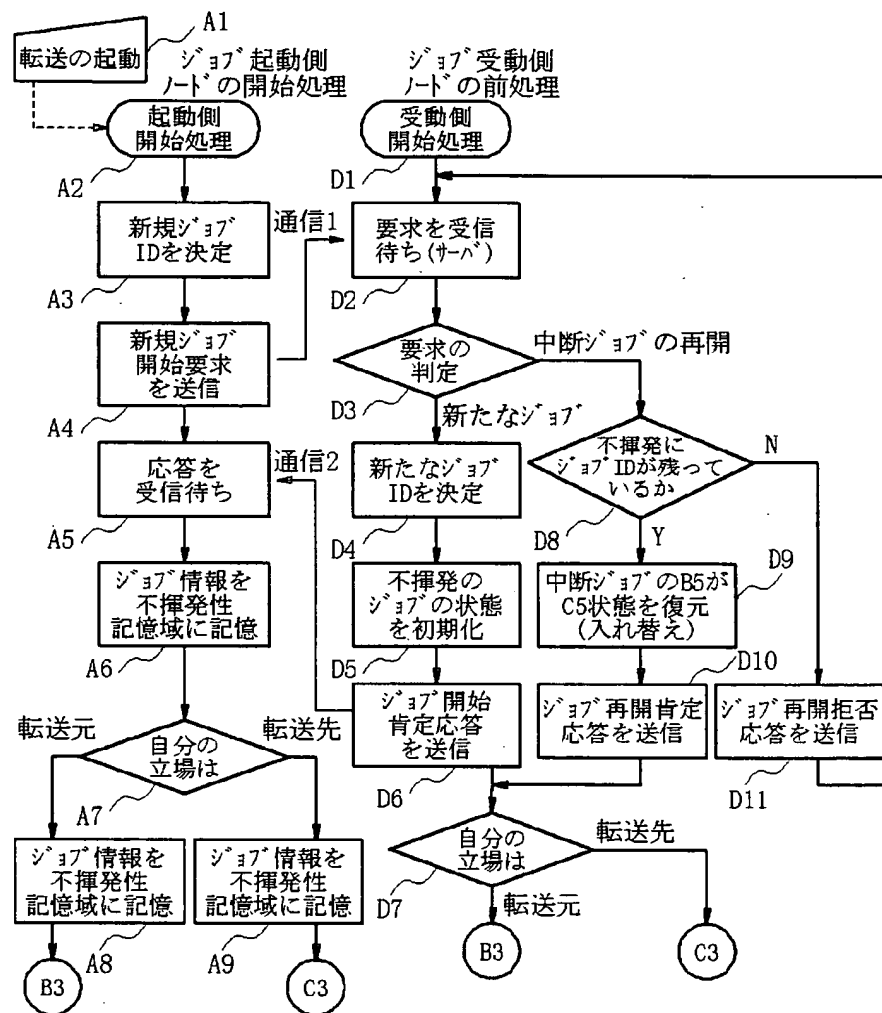
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

